

## M33a 磁束-輝線冪乗則を用いたコロナ加熱率の制約

坂本 文平, 庄田 宗人, 今田 晋亮 (東京大学)

恒星コロナは恒星 XUV 放射 (X 線および極端紫外線放射) の主要な源であり、惑星大気進化に大きな影響を与える。太陽コロナの歴史、特に若い太陽のコロナ放射を理解することは、太陽系の歴史を理解する上で不可欠である。若い太陽の性質を推定するためには、若い太陽と似たような G、K、M 型矮星が放つ XUV 放射を手がかりとする必要がある。しかし、XUV 放射は直接観測が困難であるため、その放射量を推定すること自体が主要な課題となっている。このため、XUV 放射量を決定するには数値モデリングが必要不可欠である。しかし、どのような加熱モデルが物理的に妥当であるかについては未だ明確ではない。

そこで本研究では、現実的な加熱率の範囲を明らかにすることで数値モデルに対する制約を与えることを目的とし、単一の磁力線が一様定常に加熱される場合を仮定して必要な加熱率の条件を明らかにした。輝線強度と磁束量の関係は磁束量によらず同一の冪乗則にのることが観測 (Toriumi & Airapetian 2022) により示されており、この観測結果を用いて加熱率の妥当な範囲を推定した。具体的には表面磁束量 (コロナ磁場強度)、加熱率の二つのパラメータを変更しモデル計算を実行し、磁束-輝線冪乗則の有無及びその加熱率依存性を調査した。その結果、輝線強度と表面磁束は冪乗則の関係に従い、形成温度の高い輝線ほどより大きな磁束依存性 (冪指数) を持つという観測結果 (Toriumi et al. 2022) と整合的な結果を得た。しかし、冪指数の値は設定した加熱率に応じて変化し、加熱率を大きくすると冪指数も増加する傾向が見られた。本研究の結果は、観測で示される磁束-輝線関係の再現性を考慮することで、単一磁力線の一様定常加熱を仮定した場合に許容される加熱率を制限し得ること、すなわちコロナ加熱メカニズムに対して実質的な制約を課すことが可能であることを示唆している。